

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. März 2001 (01.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/14759 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16D 35/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/08352

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. August 2000 (26.08.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
19940537.9 26. August 1999 (26.08.1999) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: MARTIN, Hans [DE/DE]; Wartbergstrasse 27,
70191 Stuttgart (DE).

(74) Anwälte: GROSSE, Rainer usw.; Maybachstrasse 6A,
70469 Stuttgart (DE).

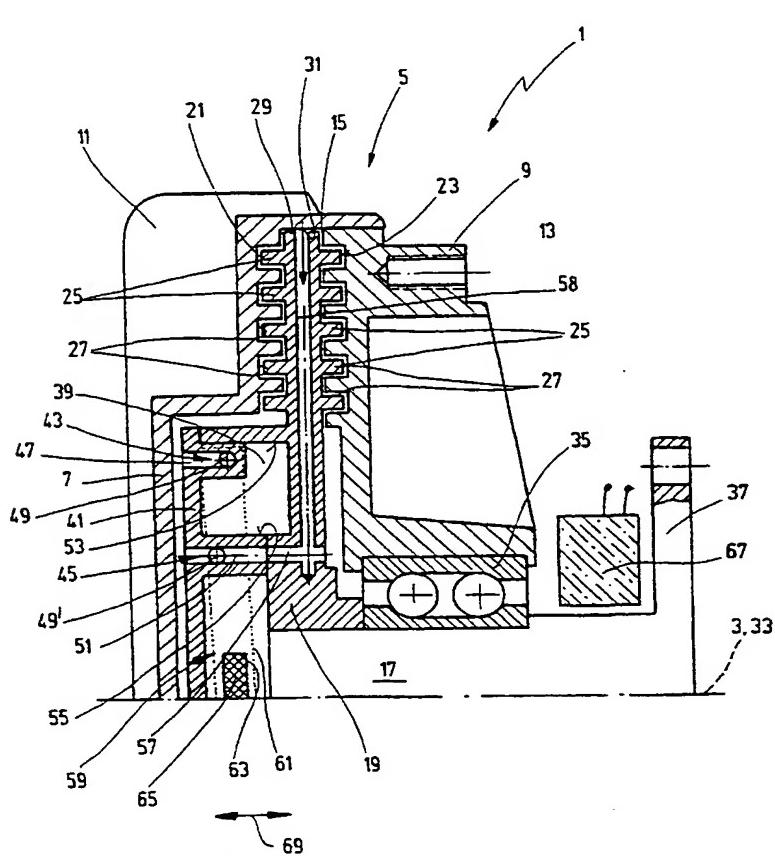
(81) Bestimmungsstaaten (*national*): BR, CN, JP, KR, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VENTILATOR COUPLING

(54) Bezeichnung: LÜFTERKUPPLUNG



Verbindungspfad mit dem Arbeitsraum und der Arbeitsraum über mindestens einen zweiten Verbindungspfad mit dem Vorratsraum verbunden

(57) Abstract: The invention relates to a fluid friction coupling comprising at least one rotor which can be coupled with a drive shaft and which is located in a working chamber of a housing. Said working chamber can be at least partially filled with fluid. The coupling also comprises a reservoir for the fluid, said reservoir being situated in the rotor. The reservoir is connected to the working chamber by at least one first connection path and the working chamber is connected to the reservoir by at least one second connection path. Finally, the coupling comprises a valve arrangement which is used to influence the fluid level in the working chamber. The fluid friction coupling is characterised in that the valve arrangement (59) is configured in such a way that the first and second connection paths (43, 45) can be closed in a first functional position of said valve arrangement (59).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Flüssigkeitsreibungskupplung mit mindestens einem mit einer Antriebswelle koppelbaren Rotor, der in einem mit Flüssigkeit zumindest teilweise befüllbaren Arbeitsraum eines Gehäuses angeordnet ist, mit einem im Rotor angeordneten Vorratsraum für die Flüssigkeit, wobei der Vorratsraum über wenigstens einen ersten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/14759 A1



Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

sind, sowie mit einer Ventilanordnung, mit deren Hilfe der Flüssigkeitsstand im Arbeitsraum beeinflussbar ist, vorgeschlagen. Die Flüssigkeitsreibungskupplung zeichnet sich dadurch aus, dass die Ventilanordnung (59) derart ausgebildet ist, dass in einer ersten Funktionsstellung der Ventilanordnung (59) die ersten und zweiten Verbindungsfade (43, 45) verschliessbar sind.

Lüfterkupplung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Flüssigkeitsreibungs-kupplung mit mindestens einem mit einer Antriebs-welle koppelbaren Rotor, der in einem mit Flüssig-keit zumindest teilweise befüllbaren Arbeitsraum eines Gehäuses angeordnet ist, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Flüssigkeitsreibungskupp-lung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 5.

Aus der DE 197 42 823 A1 geht eine Flüssigkeitsrei-bungskupplung der hier angesprochenen Art hervor. Diese umfaßt einen mit Hilfe einer mit einem An-triebsmoment beaufschlagbaren Antriebswelle ange-triebenen Rotor, der in einem mit Flüssigkeit ge-füllten Arbeitsraum angeordnet ist. In den Rotor ist ein Vorratsraum für die Flüssigkeit integriert. Der Vorratsraum ist über einen ersten Verbindungs-pfad mit dem Arbeitsraum und der Arbeitsraum über einen zweiten Verbindungspfad mit dem Vorratsraum verbunden. Über eine Ventilanordnung kann der Zu- und Abfluß der Flüssigkeit zum Arbeitsraum so ge-steuert werden, daß in einer ersten Extremstellung der Ventilanordnung der erste Verbindungspfad ver-schlossen ist, während der zweite Verbindungspfad offen ist, und daß in einer zweiten Extremstellung der erste Verbindungspfad offen ist, während der zweite Verbindungspfad verschlossen ist. Die unter anderem im Zusammenhang mit Lüfteranordnungen für

- 2 -

Fahrzeugmotoren eingesetzte Flüssigkeitsreibungs-kupplung weist den Nachteil auf, daß in Abhängigkeit der Antriebsdrehzahl des Rotors, die wiederum abhängig ist von der Motordrehzahl des Fahrzeugs, sich die vom Arbeitsraum in den Vorratsraum gepumpte Flüssigkeitsmenge ändert, so daß ständig eine Nachregelung durch die Ventilanordnung erforderlich ist, um einen gleichbleibenden Befüllungsgrad des Arbeitsraums und somit ein gleichbleibendes, übertragbares Drehmoment einzustellen. Dadurch, daß sich beispielsweise im Stadtverkehr die Antriebsdrehzahl ständig ändert, ist ein definiertes, übertragbares Reibmoment praktisch nicht einstellbar.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Flüssigkeitsreibungskupplung der eingangs genannten Art zu schaffen, die diese Nachteile nicht aufweist.

Zur Lösung der Aufgabe wird eine Flüssigkeitsreibungskupplung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Diese zeichnet sich dadurch aus, daß die Ventilanordnung derart ausgebildet ist, daß in einer ersten Funktionsstellung der Ventilanordnung die ersten und zweiten Verbindungspfade verschließbar sind. Die Fluidverbindungen zwischen Vorratsraum und Arbeitsraum beziehungsweise zwischen Arbeitsraum und Vorratsraum können also gleichzeitig vollständig verschlossen werden, so daß unabhängig von der Antriebsdrehzahl eine konstante Flüssigkeitsmenge im Arbeitsraum einstellbar ist. Mit anderen Worten, durch eine Abschottung des Vorratsraums mit Hilfe der Ventilanordnung kann ein von der Antriebsdrehzahl der Flüssigkeitsreibungskupplung unabhängiges, gleichbleibendes übertragbares

- 3 -

Reibmoment eingestellt werden, so daß eine stetige Nachregelung der Flüssigkeitsmenge im Arbeitsraum, wie sie bei der bekannten Flüssigkeitsreibungskupplung vorgenommen werden muß, nicht erforderlich ist.

Bei einer ersten Ausführungsform der Flüssigkeitsreibungskupplung ist ein Wellenantrieb vorgesehen, das heißt, der Rotor wird mit einem Antriebsmoment beaufschlagt, so daß über die im Arbeitsraum befindliche Flüssigkeit ein Reibmoment auf den den Arbeitsraum umgebende Gehäuse der Flüssigkeitsreibungskupplung übertragen wird. Die Drehzahl des Gehäuses ist in Abhängigkeit des Befüllungsgrads des Arbeitsraums mit Flüssigkeit entsprechend kleiner als die Antriebsdrehzahl des Rotors beziehungsweise der Antriebswelle. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Flüssigkeitsreibungskupplung ist ein Gehäuseantrieb vorgesehen, bei dem das Gehäuse angetrieben wird und über die im Arbeitsraum befindliche Flüssigkeit ein Reibmoment auf den mit der Antriebswelle gekoppelten Rotor übertragen wird, der sich gegenüber dem Gehäuse mit entsprechend verringelter Drehzahl dreht. Die Antriebswelle weist hier die Funktion einer Antriebswelle auf, die zum Antreiben eines anderen Aggregats, beispielsweise einer Wasserpumpenwelle, dient.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß in einer zweiten Funktionsstellung der Ventilanordnung nur der erste Verbindungsfpad zwischen Vorratsraum und Arbeitsraum verschließbar ist. In den Vorratsraum, in den mindestens eine Ablauföffnung mündet, durch die Flüssigkeit vom Vor-

ratsraum in den ersten Verbindungspfad und von dort in den Arbeitsraum fließen kann, befindet sich in einem radialen Abstand zur Drehachse die Antriebswelle, so daß bei rotierendem Rotor und geöffnetem ersten Verbindungspfad ein selbständiges Befüllen des Arbeitsraums realisierbar ist. Beispielsweise kann im Betrieb der Flüssigkeitsreibungskupplung die aus dem Arbeitsraum in den Vorratsraum fließende Flüssigkeitsmenge durch Verschließen des ersten Verbindungspfads im Vorratsraum gespeichert und von dort bedarfsorientiert, das heißt, an eine an ein gewünschtes übertragbares Reibmoment angepaßte Vorgabe durch ein zumindest teilweises Öffnen des ersten Verbindungspfads in den Arbeitsraum weitergeleitet werden. Das Öffnen und Verschließen des ersten Verbindungspfads kann beispielsweise mit Hilfe einer Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung erfolgen, so daß die Ventilanordnung bedarfsabhängig entsprechend betätigt beziehungsweise angesteuert wird. Mithin ist es möglich, daß das Öffnen und Verschließen des ersten Verbindungspfads durch Takte der Ventilanordnung erfolgt, was eine Vereinfachung der Steuerung/Regelung ermöglicht.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß in der ersten Funktionsstellung der Ventilanordnung die im Arbeitsraum befindliche Flüssigkeit nur innerhalb des Arbeitsraums zirkuliert. Dadurch kann sichergestellt werden, daß der auf ein dem zweiten Verbindungspfad zugeordnetes Ventil der Ventilanordnung wirkende Druck nur relativ gering ist, so daß ein "Überdrücken", also ein Öffnen des Ventils, vermieden werden kann. Darüber hinaus ist eine Füllstandsänderung des Vorratsraum, was

- 5 -

zwangsläufig auch zu einer Füllstandsänderung im Arbeitsraum führt, ohne weiteres möglich.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Flüssigkeitsreibungskupplung ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

Zur Lösung der Aufgabe wird auch eine Flüssigkeitsreibungskupplung mit den Merkmalen des Anspruchs 5 vorgeschlagen. Diese zeichnet sich dadurch aus, daß mindestens zwei erste Verbindungspfade zwischen Arbeitsraum und Vorratsraum vorgesehen sind, deren radialer Abstand zur Drehachse des Rotors unterschiedlich ist, und daß die Ventilanordnung derart angeordnet ist, daß in einer ersten Funktionsstellung zumindest einer der ersten Verbindungspfade verschließbar ist, wobei der andere erste Verbindungspfad zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, geöffnet ist. Wenn mindestens einer der ersten Verbindungspfade offen ist, fließt ständig Flüssigkeit vom Arbeitsraum in den Vorratsraum und von diesem in den Arbeitsraum zurück. Hierdurch ist in Abhängigkeit des radialen Abstands der ersten Verbindungspfade zur Rotordrehachse eine stufenweise Einstellung der im Arbeitsraum befindlichen Flüssigkeitsmenge realisiert. Dabei gilt, desto größer der radiale Abstand des jeweiligen ersten Verbindungspfads zur Drehachse des Rotors ist, desto größer ist die bei geöffnetem ersten Verbindungspfad im Arbeitsraum befindliche Flüssigkeitsmenge und somit das übertragbare Reibmoment. Ist der Abstand zwischen einem der ersten Verbindungsfade und der Drehachse des Rotors nur gering, so kann bei entsprechender Ansteuerung beziehungsweise

- 6 -

Regelung der Ventilanordnung eine große Flüssigkeitsmenge im Vorratsraum und somit eine entsprechend kleinere Flüssigkeitsmenge im Arbeitsraum eingestellt werden. Besonders vorteilhaft ist, daß unabhängig von der Antriebsdrehzahl des Rotors (Wellenantrieb) beziehungsweise des Gehäuses (Gehäuseantrieb) ein gleichbleibender Befüllungsgrad des Arbeitsraums mit Flüssigkeit einstellbar ist.

Schließlich wird ein Ausführungsbeispiel der Flüssigkeitsreibungskupplung bevorzugt, daß sich dadurch auszeichnet, daß die Flüssigkeitsreibungskupplung als vormontierbare Einheit ausgebildet ist, die im fertigmontierten Zustand lediglich mit einem geeigneten Antrieb oder Abtrieb verbunden werden muß. Dadurch ist eine Adaption der Flüssigkeitsreibungskupplung an eine Antriebswelle, beispielsweise die Antriebswelle einer Wasserpumpe eines Kraftfahrzeugs, ohne weiteres in kurzer Zeit möglich. Die Flüssigkeitsreibungskupplung kann beispielsweise auch im Zusammenhang mit einer Lüfteranordnung eines Kraftfahrzeugs eingesetzt werden, wobei die Lüfterschaufeln vorzugsweise an dem sich drehenden Gehäuse der Flüssigkeitsreibungskupplung angebracht sind.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Flüssigkeitsreibungskupplung ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

- Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- 7 -

Figur 1 einen Querschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Flüssigkeitsreibungskupplung;

Figur 2 einen Querschnitt durch die Flüssigkeitsreibungskupplung gemäß Figur 1;

Figuren 3A bis 3C jeweils eine stark schematisierte Darstellung eines Steuerelements einer ersten Ausführungsform einer Ventilanordnung in unterschiedlichen Funktionsstellungen;

Figuren 4A bis 4C jeweils eine Prinzipskizze eines Steuerelements eines weiteren Ausführungsbeispiels der Ventilanordnung in verschiedenen Funktionsstellungen und

Figur 5 ein Diagramm, in dem ein von einem Rotor auf eine Flüssigkeit übertragbares Reibmoment in Abhängigkeit der Differenzdrehzahl des Rotors dargestellt ist, mit mehreren Kennlinien.

Die im folgenden beschriebene Flüssigkeitsreibungskupplung 1 ist allgemein einsetzbar, beispielsweise im Zusammenhang mit einer Lüfteranordnung oder einer Wasserpumpe eines Kraftfahrzeugs.

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels der Flüssigkeitsreibungskupplung 1, von der lediglich der oberhalb einer Symmetrieachse 3 liegende Teil dargestellt ist. Die Flüssig-

- 8 -

keitsreibungskupplung 1 umfaßt ein hier zweiteiliges Gehäuse 5, das ein im wesentlichen topfförmig ausgebildetes, erstes Gehäuseteil 7 und ein zweites Gehäuseteil 9, das teilweise vom ersten Gehäuseteil 7 aufgenommen ist, umfaßt. Das erste Gehäuseteil 7 weist radial abstehende Kühlrippen 11 auf. Am zweiten Gehäuseteil 9 sind mehrere Bohrungen vorgesehen, von denen in Figur 1 lediglich die Bohrung 13 dargestellt ist, die zum Befestigen von Lüfterflügeln dienen, die Teil einer mit einem nicht dargestellten Kühler eines Kraftfahrzeugs zusammenwirkenden Lüfteranordnung sind.

Zwischen den in einem Abstand zueinander angeordneten Gehäuseteilen 7, 9 ist ein Arbeitsraum 15 begrenzt, der mit viskoser Flüssigkeit, beispielsweise Silikonöl, befüllbar ist. Im Arbeitsraum 15 ist ein mit einer Antriebswelle 17 drehfest verbundener, scheibenförmiger Rotor 19 angeordnet, der auf seiner dem ersten Gehäuseteil 7 zugewandten Seitenfläche 21 und seiner dem zweiten Gehäuseteil 9 zugewandten Seitenfläche 23 Vorsprünge 25 aufweist, die in koaxiale Rillen 27 der ersten und zweiten Gehäuseteile 7, 9 eingreifen und mit diesen Scherspalte bilden. Ein weiterer Scherspalt wird zwischen der Umfangsfläche 29 des Rotors 19 und einer Innenwand 31 des ersten Gehäuseteils 7 gebildet.

Die Antriebswelle 17, deren Längsmittelachse 33 mit der Symmetriearchse 3 zusammenfällt, ist über ein Lager 35, das hier von einem Kugellager gebildet ist, im zweiten Gehäuseteil 9 der vorzugsweise rotationssymmetrischen Flüssigkeitsreibungskupplung 1

- 9 -

gelagert. An der dem Rotor 19 abgewandten Ende der Antriebswelle 17 ist ein Befestigungsflansch 37 vorgesehen, über den die Antriebswelle 17 mit einem Antrieb, beispielsweise einer Riemenscheibe, einer Wasserpumpenwelle oder dergleichen, vorzugsweise unter Zwischenschaltung einer elastischen Kupplung, koppelbar ist.

Im Rotor 19 ist ein ringförmiger, koaxialer Vorratsraum 39 für die viskose Flüssigkeit angeordnet. Der durch einen Deckel 41 verschließbare Vorratsraum 39 ist über einen ersten Verbindungspfad 43 mit dem Arbeitsraum 15 und der Arbeitsraum 15 über einen zweiten Verbindungspfad 45 mit dem Vorratsraum 39 verbunden. Die Verbindungspfade 43, 45 sind mit radialem Abstand voneinander und von der Längsmittelachse 33 der Antriebswelle 17 im Deckel 41 vorgesehen. Der erste -in radialer Richtung gesehen- außen angeordnete Verbindungspfad 43 ist hier von einem in Richtung der Längsmittelachse 33 verlaufenden Sackloch 47 und einer senkrecht dazu verlaufenden, in den Vorratsraum 39 mündenden Stichbohrung 49 und der zweite Verbindungspfad 45 von einer parallel zum Sackloch 47 verlaufenden Durchgangsbohrung 51 und einer senkrecht zur Durchgangsbohrung 51 verlaufenden Stichbohrung 49' gebildet. Der erste Verbindungspfad 43 beziehungsweise die Stichbohrung 49 mündet unmittelbar an der Außenumfangsfläche 53 des Vorratsraums 39, während der zweite Verbindungspfad 45 beziehungsweise die Stichbohrung 49' im Bereich der Innenumfangsfläche 55 des Vorratsraums 39 in diesen mündet.

- 10 -

Der Vorratsraum 39 ist über eine in Figur 1 nicht dargestellte Entlüftungsbohrung, die vorzugsweise im Deckel 41 angeordnet ist, mit dem Arbeitsraum 15 verbunden, wodurch ein Druckausgleich möglich ist.

Außerdem ist im Rotor 19 eine Bypassöffnung 57 vorgesehen, durch die die im Arbeitsraum 15 befindliche Flüssigkeit über den zweiten Verbindungspfad 45 in den Vorratsraum 39 abfließen beziehungsweise abgepumpt werden kann. Die Bypassöffnung 57 bildet also einen Teil des zweiten Verbindungspfads 45.

Wie aus Figur 1 ersichtlich, ist in den Rotor 19 mindestens ein senkrecht zur Längsmittelachse 33 verlaufender, in die Bypassöffnung 57 einmündender Rücklaufkanal 58 vorgesehen, der vom radial äußeren Bereich des Arbeitsraums 15 ausgeht und dort mit einem in Figur 1 nicht dargestellten, an sich bekannten Staukörper in Wirkverbindung steht, der mit dem Rücklaufkanal 58 ein Rückpumpsystem bildet. Die Flüssigkeit, die sich in dem Scherspalt zwischen der Umfangsfläche 29 des Rotors 19 und der Innenwand 31 des ersten Gehäuseteils 7 befindet, wird im Betrieb der Flüssigkeitsreibungskupplung 1 -wie mit einem Pfeil angedeutet- radial nach innen in Richtung der Längsmittelachse 33 gefördert und kann bei geöffnetem zweiten Verbindungspfad 45 in den Vorratsraum 39 zurückgepumpt werden.

Die Verbindungspfade 43, 45 sind mit Hilfe einer Ventilanordnung 59 verschließbar, die bei diesem Ausführungsbeispiel ein mit gestrichelter Linie dargestelltes Steuerelement 61 umfaßt, das hier von einem nicht näher dargestellten Ventilhebel 63 ge-

- 11 -

bildet ist. Auf der dem Arbeitsraum 15 abgewandten Seite des Ventilhebels 63 ist ein ringförmiger Permanentmagnet 65 angeordnet. In dem Bereich zwischen dem Befestigungsflansch 37 und dem zweiten Gehäuseteil 9 ist ein eine ringförmige Spule aufweisender Elektromagnet 67 gegenüber der Antriebswelle 17 und dem Gehäuse 5 vorzugsweise stillstehend angebracht, der gegenüber dem in einem Abstand angeordneten Permanentmagneten 67 einen größeren radialen Abstand zur Längsmittelachse 33 der Antriebswelle 17 aufweist. Mit Hilfe des Elektromagnets 67, der berührungslos mit dem Permanentmagneten 65 zusammenwirkt und diesen -je nach Polung- anzieht oder abstößt, ist die gesamte Ventilanordnung 59 in Richtung der Längsmittelachse 33 in mehrere Funktionsstellungen hin und her verschiebbar (Doppelpfeil 69), worauf im folgenden anhand der Figur 2 näher eingegangen wird.

Sofern mit Hilfe der Ventilanordnung 59 die ersten und zweiten Verbindungspfade 43, 45 verschlossen sind, fließt die durch den Rücklaufkanal 58 radial nach innen in die Bypassöffnung 57 gepumpte Flüssigkeit in den Scherspalt zwischen dem Rotor 19 und dem zweiten Gehäuseteil 9 sowie über die Bypassöffnung 57 und die Durchgangsbohrung 51 in den Scherspalt zwischen dem Rotor 19 und dem ersten Gehäuseteil 7 zurück. Aufgrund der auf sie einwirkenden Fliehkräfte wird die Flüssigkeit dann wieder nach außen gefördert. Bei geschlossenen Verbindungspfaden 43, 45 zirkuliert also die im Arbeitsraum 15 befindliche Flüssigkeit ausschließlich innerhalb des Arbeitsraums 15. Der Befüllungsgrad des Arbeitsraum 15 ist in daher in der ersten Funktions-

- 12 -

stellung der Ventilanordnung konstant und nicht von der Antriebsdrehzahl der hier als Wellenantrieb ausgebildeten Flüssigkeitsreibungskupplung abhängig. Das heißt, auch bei einer Antriebsdrehzahländerung bleibt die Flüssigkeitsmenge im Arbeitsraum 15 unverändert.

Im stromlosen Zustand des Elektromagnets 67 befindet sich das Steuerelement 61 beziehungsweise der Ventilhebel 63 in der in Figur 1 dargestellten Ausgangsstellung, die eine Mittellage ist, das heißt, der Ventilhebel 63 ist in der Darstellung gemäß Figur nach links und nach rechts verschiebbar. In der Ausgangsstellung verschließt das Steuerelement 61 alle Verbindungspfade 43, 45 zwischen Vorratsraum 39 und Arbeitsraum 15 beziehungsweise zwischen Arbeitsraum 15 und Vorratsraum 39. Um im stromlosen Zustand des Elektromagnets 67 mit Hilfe der magnetischen Kräfte eine selbständige Verlagerung des Steuerelements 61 in seine Ausgangsstellung zu erreichen, kann beispielsweise in der unmittelbaren Nähe des am Ventilhebel 63 angeordneten Permanentmagnets 65 ein weiterer, in den Figuren nicht dargestellter Permanentmagnet vorgesehen sein, der beispielsweise am Deckel 41 des Rotors angeordnet ist und mit dem Permanentmagnet 65 zusammenwirkt. Anstelle oder zusätzlich zu dem weiteren Permanentmagneten kann auch ein aus ferromagnetischem Material bestehendes Element vorgesehen sein, das eine stabile Mittellage des Steuerelements durch entsprechende Polstrahlen hält. Alternativ oder zusätzlich können auch eine Feder oder sonstige mechanische oder fluidtechnische Hilfsmittel eingesetzt werden, damit das Steuerelement 61 -vorzugs-

- 13 -

weise selbständige - in seine Ausgangsstellung (erste Funktionsstellung) verlagerbar ist.

Der Elektromagnet 67 ist thermisch nur gering belastet. Da die eigentliche Strombeaufschlagung des Elektromagnets 67 nur relativ selten erfolgt und eine gute Wärmeabfuhr der Spule realisierbar ist, kann die Spule relativ klein gehalten werden, was Kosten und Platz spart.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt der in Figur 1 dargestellten Flüssigkeitsreibungskupplung 1, nämlich einen Querschnitt durch die Ventilanordnung 59. Das bei diesem Ausführungsbeispiel als Schieber ausgebildete Steuerelement 61 weist an seinem mit dem ersten Verbindungspfad 43 zusammenwirkenden Endbereich ein U-förmiges Verschlußelement 71 auf, das einen radial in den Vorratsraum 39 vorstehenden, die Stichbohrung 49 aufweisenden Vorsprung 73 des Deckels 41 mit Seitenwänden 75 und 77 übergreift, so daß bei einem Verschieben des Steuerelements 61 in Richtung der Längsmittelachse 33 der Antriebswelle 17 eine Überdeckung zwischen der Seitenwand 77 und der Stichbohrung 49 herbeiführbar ist, wodurch der erste Verbindungspfad 43 zwischen Vorratsraum 39 und Arbeitsraum 15 verschlossen ist. Das Steuerelement 61 ist an seinem dem zweiten Verbindungspfad 45 zugewandten Ende im wesentlichen gleich aufgebaut wie an seinem dem ersten Verbindungspfad 43 zugewandten Ende und weist ein U-förmiges Verschlußelement 71' mit einen Vorsprung 73' im Deckel 41 übergreifenden Seitenwänden 75' und 77' auf, von denen die Seitenwand 77' in einer definierten Stellung des Steuerelements 61 die

- 14 -

Stichbohrung 49' überdeckt und dadurch den zweiten Verbindungspfad 45 verschließt. Bei einem anderen, in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Verschlußelemente 71, 71' nicht U-förmig ausgebildet, sondern weisen lediglich die zum Abdecken der jeweiligen Stichbohrung 49, 49' notwendige Seitenwand 77 beziehungsweise 77' auf. Die Ventilanordnung 59 weist eine nur geringe Masse auf.

Wie aus Figur 2 ersichtlich, verlaufen die Stichbohrungen 49, 49' im wesentlichen quer zur Längserstreckung der Antriebswelle 17, wobei die Stichbohrung 49' des zweiten Verbindungspfad 45 bei diesem Ausführungsbeispiel links von der senkrecht zur Längsmittelachse 33 der Antriebswelle 17 verlaufenden Achse 79 und die Stichbohrung 49 des ersten Verbindungspfads 43 rechts von der Achse 79 in den Vorratsraum 39 münden. Selbstverständlich können beide Stichbohrungen 49, 49' auch auf einer Seite der Achse 79 in den Vorratsraum 39 münden.

Die Verschlußelemente 71, 71' sind innerhalb des Vorratsraums 39 im Rotor 19 angeordnet. Bei einer Drehung des Rotors 19 wird der Ventilhebel 63 um die Längsmittelachse 33 der Antriebswelle 17 gedreht. Aufgrund dieser Ausgestaltung ist ein fliehkraftunabhängiges Ventil geschaffen, bei dem lediglich die Verschiebekraft aufgebracht werden muß, um den rotierenden Ventilhebel 63 zu betätigen beziehungsweise zu verlagern.

Im folgenden wird anhand der Figuren 3A bis 3C, die jeweils eine Prinzipskizze des anhand der Figuren 1

- 15 -

und 2 beschriebenen Steuerelements 61 zeigen, die Funktion der Ventilanordnung 59 näher erläutert.

In den Figuren 3A bis 3C ist das Steuerelement 61 vereinfacht als Platte dargestellt, die auf gegenüberliegenden Seiten randoffene Ausnehmungen 81 beziehungsweise 81' aufweist, von denen die Ausnehmung 81 dem ersten Verbindungspfad 43 und die Ausnehmung 81' dem zweiten Verbindungspfad 45 zugeordnet sind. Nur wenn sich eine Ausnehmung in Überdeckung mit dem zugeordneten Verbindungspfad 43 beziehungsweise 45 befindet, ist dieser geöffnet, so daß Flüssigkeit vom Arbeitsraum 15 in den Vorratsraum 39 beziehungsweise vom Vorratsraum 39 in den Arbeitsraum 15 fließen beziehungsweise abgepumpt werden kann. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Ventilanordnung 59 mit Hilfe des Elektromagneten 67 in Richtung der Längsmittelachse 33 in zwei Funktionsstellungen verschiebbar. In der Darstellung gemäß Figur 3A befindet sich die Ventilanordnung 59 in einer ersten Funktionsstellung, die vorzugsweise eine Ausgangsstellung ist, in der die ersten und zweiten Verbindungspfade 43, 45 verschlossen sind, das heißt, beide Stichbohrungen 49, 49' sind vom Steuerelement 61 abgedeckt. Es kann also weder Flüssigkeit vom Vorratsraum 39 in den Arbeitsraum 15 oder aus dem Arbeitsraum 15 in den Vorratsraum 39 fließen.

Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Elektromagnet in der ersten Funktionsstellung des Steuerelements 61 stromlos, so daß kein Energieverlust auftritt. Um bei Bedarf eine gewünschte Flüssigkeitsmenge über den ersten Verbin-

- 16 -

dungspfad 43 aus dem Vorratsraum 39 in den Arbeitsraum 15 oder über den zweiten Verbindungspfad 45 aus dem Arbeitsraum 15 in den Vorratsraum 39 entweichen zu lassen, wird der Elektromagnet 67 derart strombeaufschlagt, daß der am Ventilhebel 63 angebrachte Permanentmagnet 65 angezogen beziehungsweise abgestoßen wird. In der Darstellung gemäß Figur 3B befindet sich das Steuerelement 61 in seiner zweiten Funktionsstellung, die gegenüber der ersten Funktions(Ausgangs-)stellung (Figur 3A) nach rechts verschoben ist, in der nur der erste Verbindungspfad 43 verschlossen ist, während der zweite Verbindungspfad 45 vollständig offen ist. Das heißt, die im Arbeitsraum 15 befindliche Flüssigkeit kann in den Vorratsraum 39 einfließen, der sich dadurch füllt. In Figur 3C befindet sich das Steuerelement 61 in der dritten Funktionsstellung, die ausgehend von der Ausgangsstellung (Figur 3A) des Steuerelements 61 sich links davon befindet, in der nur der zweite Verbindungspfad verschlossen ist.

Zur Steuerung/Regelung des übertragbaren Reibmoments der anhand der vorangegangenen Figuren beschriebenen Flüssigkeitsreibungskupplung 1. Das von der Flüssigkeitsreibungskupplung 1 übertragbare Drehmoment ist unter anderem abhängig vom Befüllungsgrad des Arbeitsraums 15, also der im Arbeitsraum befindlichen Fluidmenge. Um das übertragbare Reibmoment zu erhöhen, muß zusätzlich Flüssigkeit aus dem Vorratsraum 39 in den Arbeitsraum 15 eingebracht werden. Zur Verkleinerung des Reibmoments ist es erforderlich, Flüssigkeit aus dem Arbeitsraum 15 in den Vorratsraum 39 abzuführen. Um ein differenzdrehzahlunabhängiges, gleichbleibendes

- 17 -

übertragbares Drehmoment einzustellen, muß bei einer das gewünschte Drehmoment ausreichenden Flüssigkeitsmenge im Arbeitsraum 15 die Fluidverbindungen vom Vorratsraum 39 zum Arbeitsraum 15 beziehungsweise vom Arbeitsraum 15 zum Vorratsraum unterbrochen werden, insbesondere durch Verlagerung der Ventilanordnung in ihre erste Funktionsstellung. Bei einer Verlagerung der Ventilanordnung 59 in ihre zweite Funktionsstellung beginnt sich der Vorratsraum 39 zu füllen, da über den geschlossenen ersten Verbindungspfad 43 keine Flüssigkeit vom Vorratsraum 39 in den Arbeitsraum 15 fließen kann. Aufgrund des dabei abnehmenden Flüssigkeitsstands im Arbeitsraum 15 wird auch das übertragbare Drehmoment der Flüssigkeitsreibungskupplung 1 reduziert. In der zweiten Funktionsstellung der Ventilanordnung 59 ist ein im wesentlichen vollständiges Entleeren des Arbeitsraums 15 bei gleichzeitigem Befüllen des Vorratsraums 39 möglich. In der dritten Funktionsstellung der Ventilanordnung 59 fließt die Flüssigkeit vom Vorratsraum 39 in den Arbeitsraum 15, wobei die Flüssigkeitsmenge im Vorratsraum 39 absinkt und im Arbeitsraum 15 ansteigt, wodurch auch das übertragbare Drehmoment der Flüssigkeitsreibungskupplung 1 ansteigt.

Besonders vorteilhaft bei der anhand der Figuren beschriebenen Flüssigkeitsreibungskupplung 1 ist -anders als bei der bekannten Flüssigkeitsreibungskupplung-, daß nicht ständig Flüssigkeit aus dem Arbeitsraum 15 in den Vorratsraum 39 abgepumpt wird, sondern nur nach Bedarf, also nur wenn eine Änderung des übertragbaren Drehmoments gewünscht ist. Aufgrund des in den Rotor 19 integrierten Vor-

- 18 -

ratsraums 39 kann auch bei hohen Drehzahlen der Antriebswelle 17 das Zuführen einer gewünschten Flüssigkeitsmenge vom Vorratsraum 39 in den Arbeitsraum 15 sichergestellt werden. Somit kann ein kritischer Betriebszustand, wie er bei der bekannten Flüssigkeitsreibungskupplung auftreten kann, nämlich wenn bei hohen Antriebsdrehzahlen die in den Vorratsraum zurückgeförderte Flüssigkeitsmenge größer ist als die aus dem Vorratsraum in den Arbeitsraum zuführbare Flüssigkeitsmenge, ausgeschlossen werden.

Figuren 4A bis 4C zeigen jeweils einen Ausschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels der Flüssigkeitsreibungskupplung 1 mit einer anderen Ausführungsform der Ventilanordnung 59. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugssymbolen versehen; so daß insofern auf die Beschreibung zu den vorangegangenen Figuren verwiesen werden wird.

Zwischen dem Vorratsraum 39 im Rotor 19 und dem nicht näher dargestellten Arbeitsraum 15 bestehen zwei erste Verbindungspfade 43 und 43' und vom Arbeitsraum 15 zum Vorratsraum 39 lediglich ein zweiter Verbindungspfad 45. Durch die Ventilanordnung 59 sind lediglich die ersten Verbindungspfade 43, 43', die unterschiedliche Abstände zur Drehachse 33 der Antriebswelle 17 aufweisen, verschließbar, so daß in jeder Funktionsstellung der Ventilanordnung 59 ständig Flüssigkeit aus dem Arbeitsraum 15 über den stets geöffneten zweiten Verbindungspfad 45 in den Vorratsraum 39 zurückfließen kann. Die Ventilanordnung 59 umfaßt federelastische, zungenförmige Ventilelemente 83 und 85, von denen das Ventilelement 83 dem ersten Verbindungspfad 43 und das Ven-

- 19 -

tilelement 85 dem anderen ersten Verbindungspfad 43' zugeordnet ist. Die Ventilelemente 83, 85 sind an ihrem den Verbindungspfaden 43, 43' abgewandten Ende miteinander verbunden, wobei im Verbindungsbe- reich der Permanentmagnet 65 angebracht ist. Das Ventilelement 83 ist innerhalb des Vorratsraums 39, also im Rotor 19, und das Ventilelement 85 im Ar- beitsraum 15 angeordnet. Das Verschieben der Ven- tilanordnung 59 in Richtung der Längsmittelachse 33 der Antriebswelle 17 erfolgt auch hier mit Hilfe eines Elektromagneten 67, wobei im stromlosen Zu- stand der Permanentmagnet 65 vorzugsweise selbstän- dig -wie oben beschrieben- oder mit anderen geeig- neten Mitteln in die in Figur 4A dargestellte Aus- gangslage der Ventilordnung 59 verlagert wird, in der beide erste Verbindungspfade 43, 43' verschlos- sen sind.

In Figur 4A befindet sich die Ventilanordnung 59 in einer ersten Funktionsstellung, in der beide erste Verbindungspfade 43, 43' verschlossen sind. Der Vorratsraum 39 wird über den zweiten Verbindungs- pfad 45 ständig nur mit Flüssigkeit aus dem Ar- beitsraum 15 gefüllt und kann daher -wie angedeu- tet- eine große Flüssigkeitsmenge aufweisen. Die Flüssigkeitsmenge im Arbeitsraum 15 ist in diesem Moment entsprechend gering. In der in Figur 4B dar- gestellten zweiten Funktionsstellung (erster Ver- bindungspfad 43 offen, ersten Verbindungspfad 43' verschlossen) kann praktisch die gesamte Flüssig- keit aus dem Vorratsraum 39 in den Arbeitsraum 15 abfließen, wodurch das übertragbare Drehmoment bei gleichbleibender Antriebsdrehzahl erhöht wird. In Figur 4C ist die Ventilanordnung 59 in ihrer drit-

ten Funktionsstellung (erster Verbindungspfad 43' offen, erster Verbindungspfad 43 geschlossen) angeordnet, in der der Vorratsraum 39 soweit entleerbar ist, bis die Höhe des sich bei rotierendem Rotor 19 an der Außenumfangsfläche 53 des Vorratsraums 39 bildenden Flüssigkeitsfilms im wesentlichen gleich groß ist wie der Abstand H zwischen oberen Kante der Ablauföffnung des ersten Verbindungspfads 43' und der Außenumfangsfläche 53. In der zweiten und dritten Funktionsstellung der Ventilanordnung 59 sind jeweils ein gleichbleibender Füllungsgrad des Arbeitsraums 15 einstellbar, so daß bei konstanter Antriebsdrehzahl ein unterschiedlich hohes, aber in beiden Funktionsstellungen gleichbleibendes übertragbares Drehmoment realisierbar ist, ohne daß dazu -wie bei bekannten Flüssigkeitsreibungskupplungen erforderlich- ständig nachgeregelt werden muß.

Figur 5 zeigt ein Diagramm, auf dessen Abszissenachse die Differenzdrehzahl Δn des Antriebs der Flüssigkeitsreibungskupplung 1, also je nach Ausführungsform der Kupplung die Rotor- oder die Gehäusedrehzahl, und auf der Ordinatenachse das vom Rotor an das Gehäuse beziehungsweise vom Gehäuse an den Rotor übertragbare Drehmoment M_d aufgetragen ist. Die Kennlinie III wird in der in Figur 4B dargestellten dritten Funktionsstellung der Ventilanordnung 59 realisiert, in der der Vorratsraum 39 weitgehend entleert wird und sich im Arbeitsraum 15 eine große Flüssigkeitsmenge befindet. Das übertragbare Drehmoment ist daher am größten. Die Kennlinie II entspricht der in Figur 4C dargestellten zweiten Funktionsstellung der Ventilanordnung 59, in der der äußere erste Verbindungspfad 43 ge-

- 21 -

schlossen und der andere, radial innenliegende erste Verbindungspfad 43' geöffnet ist, so daß der Vorratsraum 39 nur teilweise geleert und somit der Arbeitsraum 15 nur teilweise befüllt wird. Es stellt sich hier ein entsprechend kleineres übertragbares Drehmoment ein als in der in Figur 4B dargestellten Funktionsstellung der Ventilanordnung. Die Kennlinie I entspricht der in Figur 4A dargestellten Funktionsstellung der Ventilanordnung 59, in der der Vorratsraum 39 im wesentlichen vollständig gefüllt ist, was bedeutet, daß der Arbeitsraum 15 entsprechend geleert ist, so daß praktisch kein Drehmoment vom Rotor 19 an das Gehäuse 5 übertragen werden kann. Bei Betrachtung der Kennlinien I bis III wird deutlich, daß bei allen Funktionsstellungen der Ventilanordnung 59 das übertragene Drehmoment unabhängig von der Differenzdrehzahl der Antriebswelle 17 beziehungsweise des Rotors 19 ist.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, daß bei allen Ausführungsbeispielen der Flüssigkeitsreibungskuppelung 1 mit Hilfe der Ventilanordnung 59 ein differenzdrehzahlunabhängiges übertragbares Drehmoment einstellbar ist.

- 22 -

Ansprüche

1. Flüssigkeitsreibungskupplung mit mindestens einem mit einer Antriebswelle koppelbaren Rotor, der in einem mit Flüssigkeit zumindest teilweise befüllbaren Arbeitsraum eines Gehäuses angeordnet ist, mit einem im Rotor angeordneten Vorratsraum für die Flüssigkeit, wobei der Vorratsraum über wenigstens einen ersten Verbindungspfad mit dem Arbeitsraum und der Arbeitsraum über mindestens einen zweiten Verbindungspfad mit dem Vorratsraum verbunden sind, sowie mit einer Ventilanordnung, mit deren Hilfe der Flüssigkeitsstand im Arbeitsraum beeinflußbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilanordnung (59) derart ausgebildet ist, daß in einer ersten Funktionsstellung der Ventilanordnung (59) die ersten und zweiten Verbindungspfade (43,45) verschließbar sind.
2. Flüssigkeitsreibungskupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer zweiten Funktionsstellung der Ventilanordnung (59) nur der erste Verbindungspfad (43) zwischen Vorratsraum (39) und Arbeitsraum (15) verschließbar ist.
3. Flüssigkeitsreibungskupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einer dritten Funktionsstellung der Ventilanordnung (59) nur der zweite Verbindungspfad (45) zwischen Arbeitsraum (15) und Vorratsraum (39) verschließbar ist.

- 23 -

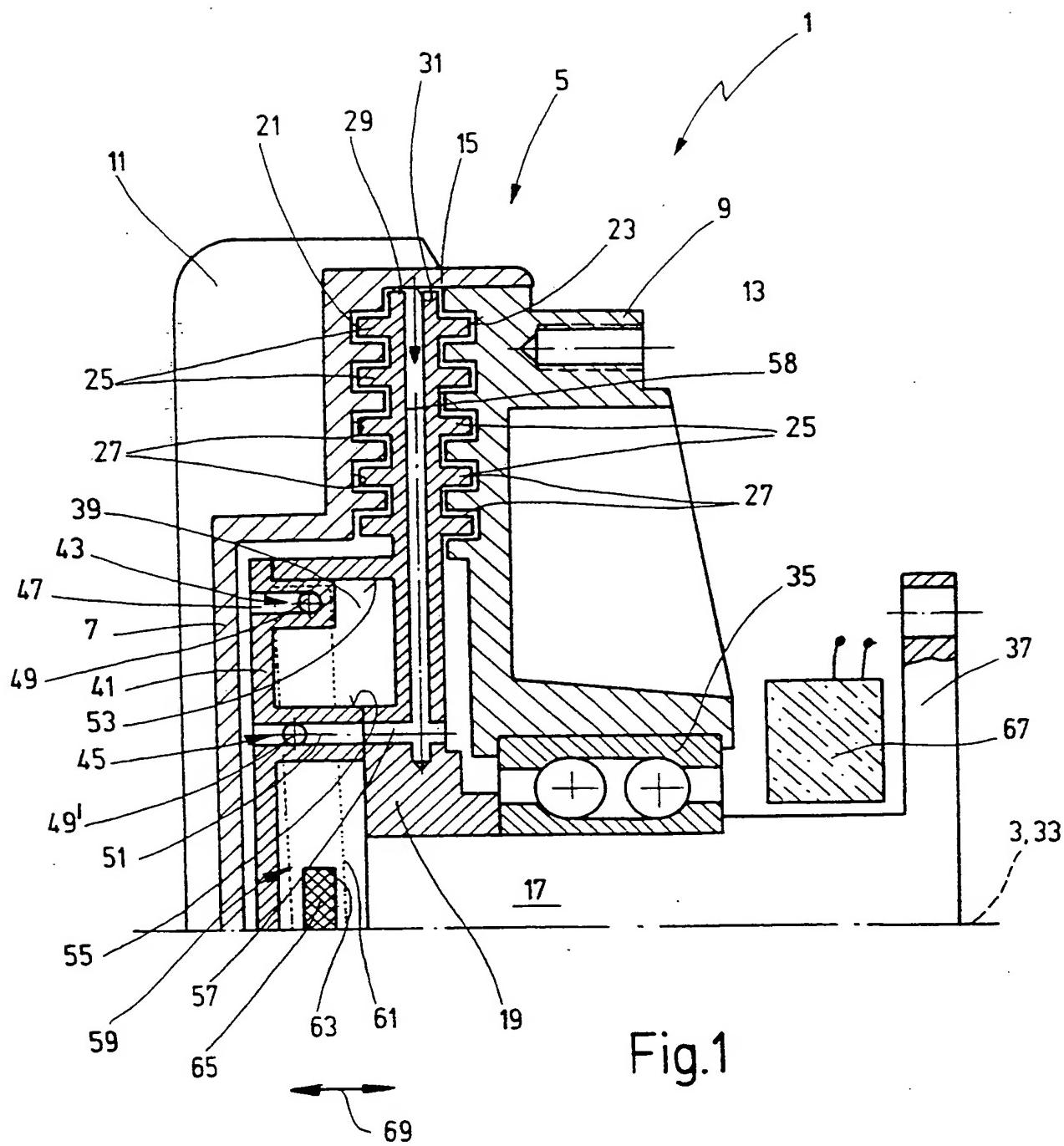
4. Flüssigkeitsreibungskupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Funktionsstellung der Ventilanordnung (59) die in dem Arbeitsraum (15) befindliche Flüssigkeit nur innerhalb des Arbeitsraums (15) zirkuliert.

5. Flüssigkeitsreibungskupplung mit mindestens einem mit einer Antriebswelle koppelbaren Rotor, der in einem mit Flüssigkeit zumindest teilweise befüllbaren Arbeitsraum eines Gehäuses angeordnet ist, mit einem im Rotor angeordneten Vorratsraum für die Flüssigkeit, wobei der Vorratsraum über wenigstens einen ersten Verbindungspfad mit dem Arbeitsraum und der Arbeitsraum über mindestens einen zweiten Verbindungspfad mit dem Vorratsraum verbunden sind, sowie mit einer Ventilanordnung, mit deren Hilfe der Flüssigkeitsstand im Arbeitsraum beeinflußbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei erste Verbindungspfade (43, 43') zwischen Vorratsraum (39) und Arbeitsraum (15) vorgesehen sind, deren radialer Abstand zur Drehachse (33) des Rotors (19) unterschiedlich ist, und daß die Ventilanordnung (59) derart ausgebildet ist, daß in einer ersten Funktionsstellung zumindest einer der ersten Verbindungspfade (43; 43') verschließbar ist, wobei der andere erste Verbindungs-pfad (43'; 43) zumindest teilweise geöffnet ist.

6. Flüssigkeitsreibungskupplung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in einer zweiten Funktionsstellung der Ventilanordnung (59) beide erste Verbindungspfade (43, 43') verschließbar sind.

- 24 -

7. Flüssigkeitsreibungskupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Funktionsstellung der Ventilanordnung (59) die im Arbeitsraum (15) befindliche Flüssigkeit durch den Vorratsraum (39) hindurch zirkuliert.
8. Flüssigkeitsreibungskupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilanordnung (59) mit Hilfe mindestens eines Elektromagnets (67) betätigbar ist.
9. Flüssigkeitsreibungskupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Füllstandsänderung des Vorratsraums (39) mit Hilfe einer Fördereinrichtung für die Flüssigkeit herbeiführbar ist.
10. Flüssigkeitsreibungskupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie als vormontierbare Einheit ausgebildet ist.



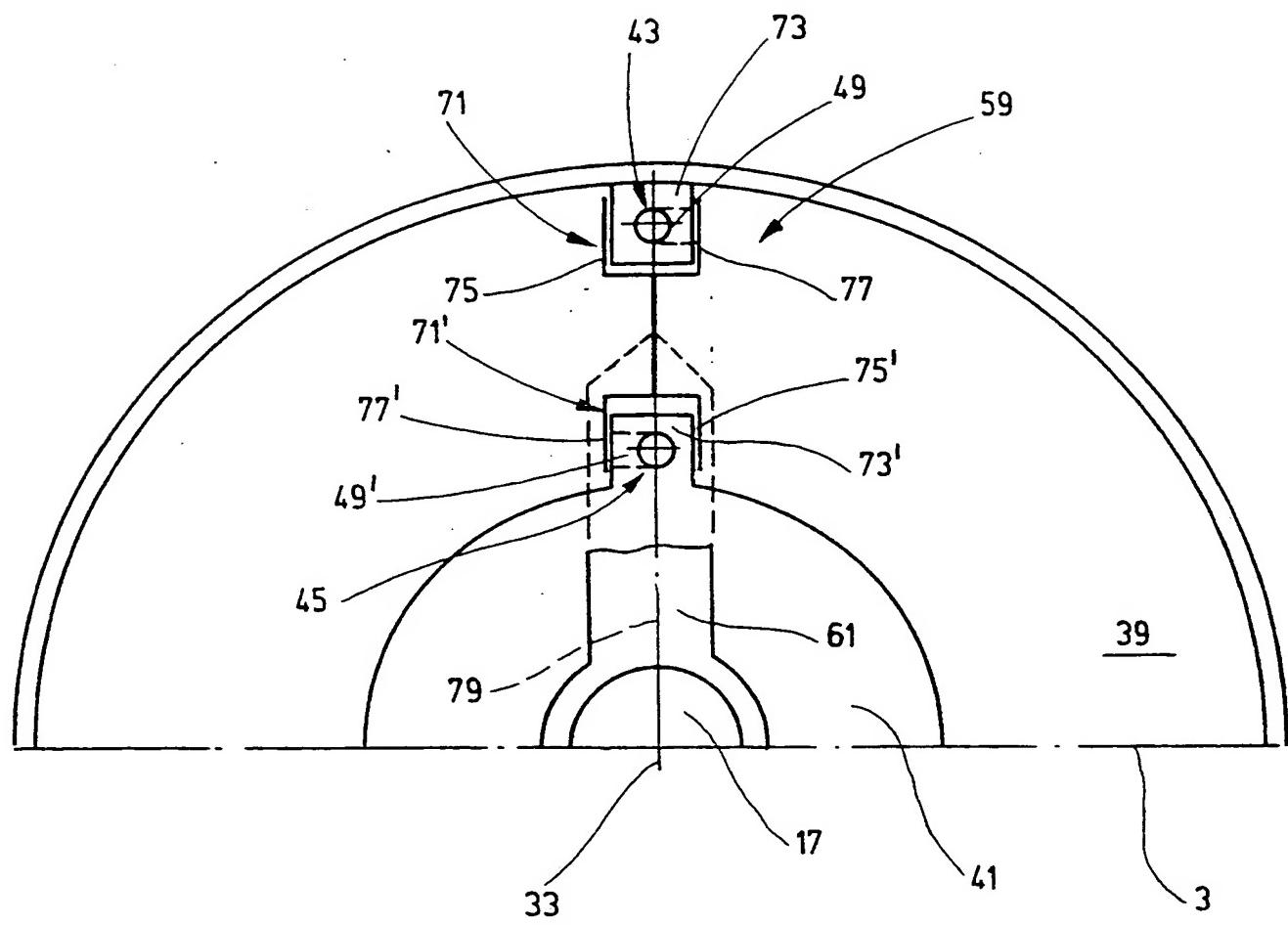


Fig.2

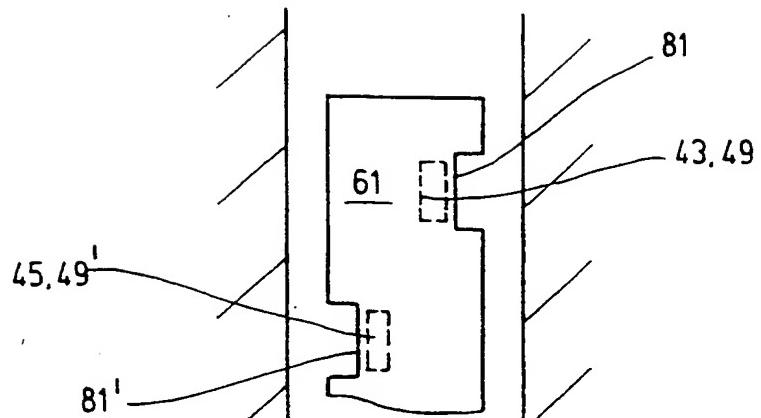


Fig.3A

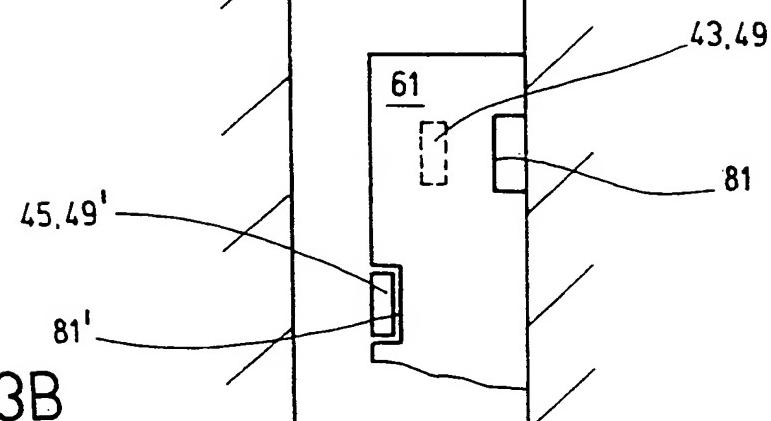


Fig.3B

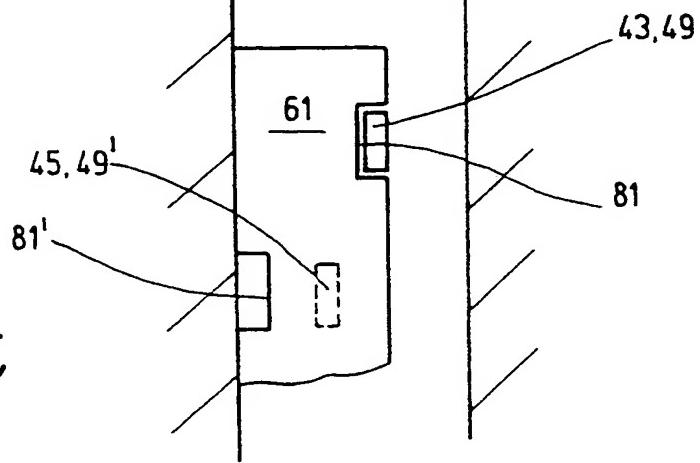
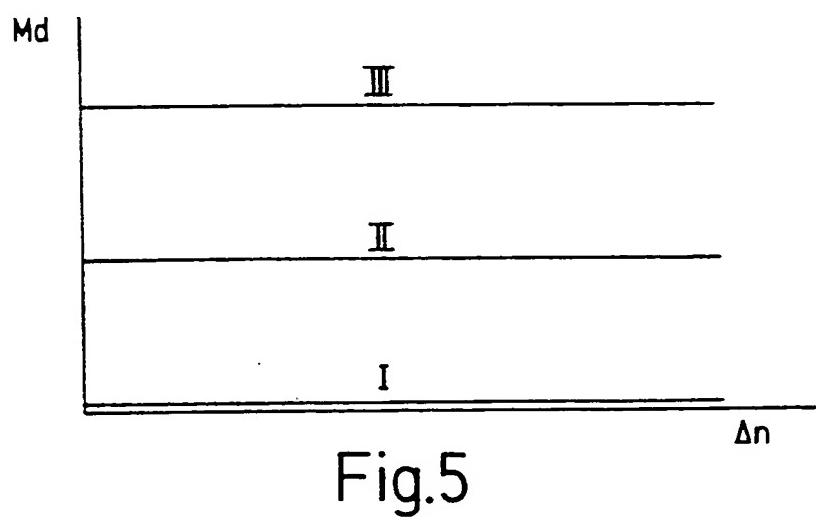
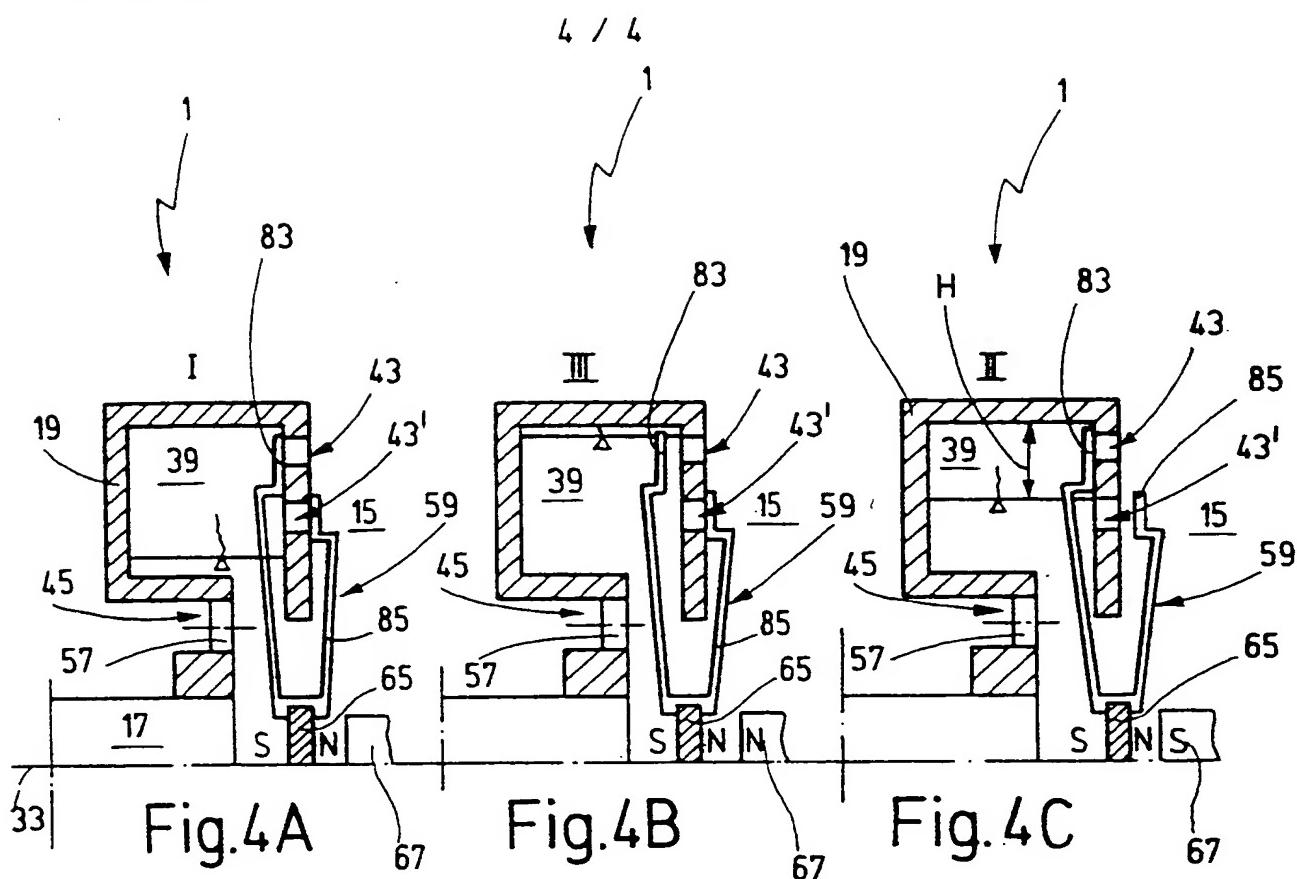


Fig.3C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No
PCT/EP 00/08352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D35/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	DE 198 10 296 A (MANNESMANN SACHS AG) 23 September 1999 (1999-09-23) column 4, line 43 -column 5, line 18 column 6, line 11 - line 15 column 11, line 50 -column 12, line 16; figure 7 column 14, line 59 -column 15, line 36; figure 11 ----	1-9
X	DE 40 11 528 A (LANG ERWIN DIPL ING) 17 October 1991 (1991-10-17) abstract; figure 1 ----	1, 4, 8, 9
A		5
A	DE 197 41 073 A (BEHR GMBH & CO) 25 March 1999 (1999-03-25) column 4, line 7 - line 41; figures ----	1-5, 8, 9
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 November 2000

Date of mailing of the international search report

28/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gertig, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 00/08352

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 33 641 A (BEHR GMBH & CO) 13 March 1997 (1997-03-13) abstract; figure 3 column 3, line 47 - line 63	1,5-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Appl. No
PCT/EP 00/08352

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
DE 19810296 A	23-09-1999	NONE			
DE 4011528 A	17-10-1991	NONE			
DE 19741073 A	25-03-1999	NONE			
DE 19533641 A	13-03-1997	FR SE SE US	2738605 A 509577 C 9602312 A 5722523 A		14-03-1997 08-02-1999 13-03-1997 03-03-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen
PCT/EP 00/08352

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16D35/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiert Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 198 10 296 A (MANNESMANN SACHS AG) 23. September 1999 (1999-09-23) Spalte 4, Zeile 43 - Spalte 5, Zeile 18 Spalte 6, Zeile 11 - Zeile 15 Spalte 11, Zeile 50 - Spalte 12, Zeile 16; Abbildung 7 Spalte 14, Zeile 59 - Spalte 15, Zeile 36; Abbildung 11 ----	1-9
X	DE 40 11 528 A (LANG ERWIN DIPLO. ING) 17. Oktober 1991 (1991-10-17) Zusammenfassung; Abbildung 1 ----	1, 4, 8, 9
A		5
A	DE 197 41 073 A (BEHR GMBH & CO) 25. März 1999 (1999-03-25) Spalte 4, Zeile 7 - Zeile 41; Abbildungen ----	1-5, 8, 9
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist!

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. November 2000	28/11/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Gertig, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. sales Aktenzeichen
PCT/EP 00/08352

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 33 641 A (BEHR GMBH & CO) 13. März 1997 (1997-03-13) Zusammenfassung; Abbildung 3 Spalte 3, Zeile 47 - Zeile 63 -----	1,5-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. als Aktenzeichen
PCT/EP 00/08352

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19810296 A	23-09-1999	KEINE		
DE 4011528 A	17-10-1991	KEINE		
DE 19741073 A	25-03-1999	KEINE		
DE 19533641 A	13-03-1997	FR 2738605 A		14-03-1997
		SE 509577 C		08-02-1999
		SE 9602312 A		13-03-1997
		US 5722523 A		03-03-1998

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.